

明 細 書

車外映像表示装置

5 <技術分野>

本発明は、ナビゲーションシステムに用いて好適な車外映像表示装置に関する。

<背景技術>

10 従来、ナビゲーションシステムとしては、例えば特許文献 1 や特許文献 2 に記載されたものが知られている。

特許文献 1 に記載されたナビゲーションシステムは、車両に設置された自車進行方向前方の画像を撮影するカメラと、画像情報を出力する出力装置を含み、予め設定された経路に従って案内情報を出力する際、カメラの撮影画像上に進行方向を表す矢印等の案内情報を合成して出力装置にて出力するようにしたものであり、運転手の視野から得る情報と近似した形で案内情報を表示することができる。

20 特許文献 2 に記載されたナビゲーションシステムは更に、出力する画像として、地図データから生成された描画画像と、カメラによる自車進行方向前方の画像のいずれかを選択することができ、選択したいずれかに対して経路情報や案内情報を合成することができる機能を有するものであり、前方の視野の明瞭性に応じて、地図データによる描画画像かカメラによる実画像かに切り替えることができる。

(特許文献 1) 特開平 9-3 04 1 01 号公報

(特許文献 2) 特開平 11-1 08 6 8 4 号公報

25 しかしながら、従来のナビゲーションシステムにおいては、前方車両や建造物など視界の妨げとなるものがあり、特に渋滞中において前方を撮影したカメラ画像は前方車両によって視界が遮られており、満足のいくものとは言えなかった。

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、障害物によって遮られている視界を可視化することができるような車外映像表示装置を提供することを目的とする。

＜発明の開示＞

請求の範囲第 1 項に係る発明の車外映像表示装置は、カメラにより車外を撮影する車外映像撮影手段と、外部からの車外映像情報を受信する映像受信手段と、
5 前記車外映像撮影手段により撮影している映像に前記映像受信手段により受信した車外映像情報を合成する映像合成手段と、前記映像合成手段により作成された新たな車外映像情報を表示する映像表示装置と、を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、車外映像撮影手段により撮影している映像に映像受信手段により受信した車外映像情報を合成して表示するようにしているため、障害物に
10 よって遮られている視界を可視化することができる。

請求の範囲第 2 項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第 1 項に係る発明の車外映像表示装置において、前記映像受信手段は、前記車外映像表示装置が搭載された車両より前方の車両からの車外映像情報を受信することを特徴とする。

15 この構成によれば、車外映像表示装置が搭載された車両より前方の車両からの車外映像情報を受信するようにしているため、当該前方の車両によって遮られている視界を可視化することができる。

請求の範囲第 3 項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第 1 項に係る発明の車外映像表示装置において、前記映像合成手段は、前記車外映像撮影手段により撮影している映像に前記映像受信手段により受信した車外映像情報の一部
20 を合成することを特徴とする。

この構成によれば、車外映像撮影手段により撮影している映像に映像受信手段により受信した車外映像情報の一部を合成するようにしているため、障害物によって遮られている視界を適切に可視化することができる。

25 請求の範囲第 4 項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第 1 項に係る発明の車外映像表示装置において、前記映像合成手段により作成された新たな車外映像情報を外部へ送信する映像送信手段を更に備えたことを特徴とする。

この構成によれば、映像合成手段により作成された新たな車外映像情報を外部

へ送信するようにしているため、外部において障害物によって遮られている視界を可視化することができる。

請求の範囲第5項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第4項に係る発明の車外映像表示装置において、前記映像送信手段は、前記映像合成手段により作成された新たな車外映像情報を前記車外映像表示装置が搭載された車両より後方の車両へ送信することを特徴とする。

この構成によれば、映像合成手段により作成された新たな車外映像情報を車外映像表示装置が搭載された車両より後方の車両へ送信するようにしているため、当該後方の車両において障害物によって遮られている視界を可視化することができる。

請求の範囲第6項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第1項に係る発明の車外映像表示装置において、前記車外映像表示装置が搭載された車両より前方の車両との車間距離を測定する車間測距手段と、前記車間測距手段により前方の視界が遮られているかどうかを判断する視界状態判断手段と、を更に備え、前記前方の車両によって前方の視界が遮られていると判断したときに、前記映像受信手段から車外映像情報を受信することを特徴とする。

この構成によれば、車外映像表示装置が搭載された車両より前方の車両との車間距離を測定して前方の視界が遮られているかどうかを判断するようにしているため、視界状態の判断を適切に行うことができる。

請求の範囲第7項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第2項に係る発明の車外映像表示装置において、前記車外映像撮影手段により撮影されている範囲の環境に対して三次元計測器により三次元計測を行う三次元計測手段と、外部からの三次元計測値を受信する計測値受信手段と、前記計測値受信手段により受信した三次元計測値を基に前記車外映像情報に対して前記カメラによる視点に変換して前記映像合成手段に供給する視点変換手段と、を更に備えたことを特徴とする。

この構成によれば、計測値受信手段により受信した三次元計測値を基に車外映像情報に対してカメラによる視点に変換して映像合成手段に供給するようにして

いるため、障害物によって遮られている視界をより認識し易いように可視化することができる。

請求の範囲第 8 項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第 7 項に係る発明の車外映像表示装置において、前記三次元計測手段により取得した三次元計測値に前記計測値受信手段により受信した三次元計測値を合成する計測値合成手段を更に備えたことを特徴とする。

この構成によれば、三次元計測手段により取得した三次元計測値に計測値受信手段により受信した三次元計測値を合成するようにしているため、外部において障害物によって遮られている視界をより認識し易いように可視化することができる。

請求の範囲第 9 項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第 8 項に係る発明の車外映像表示装置において、前記計測値合成手段により作成された新たな三次元計測値を外部へ送信する計測値送信手段を更に備えたことを特徴とする。

この構成によれば、計測値合成手段により作成された新たな三次元計測値を外部へ送信するようにしているため、外部において障害物によって遮られている視界をより認識し易いように可視化することができる。

請求の範囲第 10 項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第 9 項に係る発明の車外映像表示装置において、前記計測値送信手段は、前記計測値合成手段により作成された新たな三次元計測値を前記車外映像表示装置が搭載された車両より後方の車両へ送信することを特徴とする。

この構成によれば、計測値合成手段により作成された新たな三次元計測値を車外映像表示装置が搭載された車両より後方の車両へ送信するようにしているため、当該後方の車両において障害物によって遮られている視界をより認識し易いように可視化することができる。

請求の範囲第 11 項に係る発明の車外映像表示装置は、請求の範囲第 10 項に係る発明の車外映像表示装置において、前記映像受信手段は、前記車外映像表示装置が搭載された車両より前方の視野の障害となる障害物体からの車外映像情報を受信することを特徴とする。

この構成によれば、車外映像表示装置が搭載された車両より前方の視野の障害となる障害物体からの車外映像情報を受信するようにしているため、当該障害物体によって遮られている視界を可視化することができる。

5 <図面の簡単な説明>

図1は、本発明の第1の実施の形態における車外映像表示システムの構成を示すブロック図である。

図2は、本発明の第1の実施の形態における第二の車両に搭載された車外映像表示装置の構成を示すブロック図である。

10 図3は、本発明の第1の実施の形態における第一の車両に搭載された車外映像表示装置の構成を示すブロック図である。

図4は、本発明の第1の実施の形態における第三の車両に搭載された車外映像表示装置の構成を示すブロック図である。

15 図5は、本発明の第1の実施の形態における車外映像表示システムの動作を説明するためのフローチャートである。

図6は、本発明の第1の実施の形態における環境の例を示す図である。

図7は、本発明の第1の実施の形態における車外映像の表示例を示す図である。

図8は、本発明の第1の実施の形態における死角が存在する場合の一例を示す図である。

20 図9は、本発明の第2の実施の形態における車外映像表示システムの構成を示すブロック図である。

図10は、本発明の第2の実施の形態における第二の車両に搭載された車外映像表示装置の構成を示すブロック図である。

25 図11は、本発明の第2の実施の形態における第一の車両に搭載された車外映像表示装置の構成を示すブロック図である。

図12は、本発明の第2の実施の形態における第三の車両に搭載された車外映像表示装置の構成を示すブロック図である。

図13は、本発明の第2の実施の形態における車外映像表示システムの動作を

説明するためのフローチャートである。

図 1 4 は、本発明の第 3 の実施の形態における車外映像表示システムの構成を示すブロック図である。

図 1 5 は、本発明の第 3 の実施の形態における車両に搭載された車外映像表示装置の構成を示すブロック図である。

図 1 6 は、本発明の第 3 の実施の形態における障害物体に設置された映像送信装置の構成を示すブロック図である。

図 1 7 は、本発明の第 3 の実施の形態における車外映像表示システムの動作を説明するためのフローチャートである。

10 なお、図中の符号 1 0 0、2 0 0、3 0 0 は車外映像表示システム、1 0 1 ~ 1 0 3、2 0 1 ~ 2 0 3、3 0 1 は車外映像表示装置、1 0 4 は信号機、1 0 5 ~ 1 0 8 は建造物、1 1 1 ~ 1 1 3、2 1 1 ~ 2 1 3、3 1 1 ~ 3 1 2 はカメラ、1 1 4、2 1 4、3 1 4 は車外映像撮影部、1 1 5、2 1 5、3 1 5 は映像送信部、1 1 6、2 1 6、3 1 6 は映像受信部、1 1 8、2 1 8、3 1 8 は映像合成部、1 2 1 ~ 1 2 3、2 2 1 ~ 2 2 3、3 2 1 は車外映像情報、1 4 1 ~ 1 4 3、2 4 1 ~ 2 4 3、3 4 1 は映像表示装置、1 5 1 ~ 1 5 3、2 5 1 ~ 2 5 3、3 5 1 ~ 3 5 2 は無線通信インターフェイス、1 6 1、2 7 1 は車間測距部、1 6 2、2 7 2 は視界状態判断部、2 1 7 は視点変換部、2 3 1 ~ 2 3 2 は三次元計測器、2 3 4 は三次元計測部、2 3 5 は計測値送信部、2 3 6 は計測値受信部、
15 2 3 7 は計測値合成部、2 6 1 ~ 2 6 2 は三次元計測値、3 0 2 は映像送信装置、
20 3 0 3 は障害物体発見部、3 2 2 は映像情報である。

＜発明を実施するための最良の形態＞

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

25 （第 1 の実施の形態）

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における車外映像表示システム 1 0 0 の構成を示すブロック図である。図 1 において、本実施の形態における車外映像表示システム 1 0 0 は、設置されているカメラ 1 1 2 からの視点による車外の状態を

映像化した情報である車外映像情報 1 2 2 を後方の車両へ送信する第二の車両 B に搭載された車外映像表示装置 1 0 2 と、車外映像情報 1 2 2 を受信し、設置されているカメラ 1 エ エからの視点による車外の状況を映像化した情報に受信した車外映像情報 1 2 2 を合成した映像情報である新たな車外映像情報 1 2 1 を更に
5 後方の車両へ送信する第一の車両 A に搭載された車外映像表示装置 1 0 1 と、車外映像情報 1 2 1 を受信し、設置されているカメラ 1 1 3 からの視点による車外の状況を映像化した情報に受信した車外映像情報 1 2 1 を合成する第三の車両 C に搭載された車外映像表示装置 1 0 3 と、を備えている。

図 2 は、第二の車両 B に搭載された車外映像表示装置 1 0 2 の構成を示すブロック図である。図 2 において、第二の車両 B に搭載された車外映像表示装置 1 0
2 は、車外映像情報 1 2 2 を取得すべく車両前方を撮影するカメラ 1 1 2 と、カメラ 1 1 2 により車両前方（車外）を撮影する車外映像撮影部 1 1 4 と、カメラ
1 1 2 により撮影された映像を表示する映像表示装置 1 1 6 と、車外映像情報 1
2 2 を送信する映像送信部 1 1 5 と、後方車両である第一の車両 A とデータの送
15 受信を行う無線通信インターフェイス 1 1 5 2 と、を備えている。

図 3 は、第一の車両 A に搭載された車外映像表示装置 1 0 1 の構成を示すブロック図である。図 3 において、第一の車両 A に搭載された車外映像表示装置 1 0
1 は、車両前方を撮影するカメラ 1 1 1 と、カメラ 1 1 1 により車両前方（車外）を撮影する車外映像撮影部 1 1 4 と、前方車両である第二の車両 B 及び後方車両
20 である第三の車両 C とデータの送受信を行う無線通信インターフェイス 1 1 5 1 と、
第二の車両 B からの車外映像情報 1 2 2 を無線通信インターフェイス 1 1 5 1 を介して受信する映像受信部 1 1 6 と、車外映像撮影部 1 1 4 により撮影している映像に映像受信部 1 1 6 により受信した車外映像情報 1 2 2 を合成する映像合成部
1 1 8 と、映像合成部 1 1 8 により作成された新たな車外映像情報 1 2 1 を表示
25 する映像表示装置 1 1 8 と、新たな車外映像情報 1 2 1 を無線通信インターフェイス 1 1 5 1 を介して第三の車両 C へ送信する映像送信部 1 1 5 と、を備えている。

図 4 は、第三の車両 C に搭載された車外映像表示装置 1 0 3 の構成を示すブロック図である。図 4 において、第三の車両 C に搭載された車外映像表示装置 1 0

3 は、車両前方を撮影するカメラ 1 1 3 と、カメラ 1 1 3 により車両前方（車外）を撮影する車外映像撮影部 1 1 4 と、前方車両である第一の車両 A とデータの送受信を行う無線通信インターフェイス 1 5 3 と、第一の車両 A からの車外映像情報 1 2 1 を無線通信インターフェイス 1 5 3 を介して受信する映像受信部 1 1 6
5 と、車外映像撮影部 1 1 4 により撮影している映像に映像受信部 1 1 6 により受信した車外映像情報 1 2 1 を合成する映像合成部 1 1 8 と、映像合成部 1 1 8 により作成された新たな車外映像情報 1 2 3 を表示する映像表示装置 1 4 3 と、を備えている。

尚、ある車両がデータの受信を行う際には、予め前方車両にデータ要求情報を
10 送信し、それに応じて前方車両が当該車両へデータの送信を行うようになっている。例えば、第一の車両 A がデータの受信を行う際には、予め前方車両である第二の車両 B にデータ要求情報を送信し、それに応じて第二の車両 B が第一の車両 A へデータの送信を行うようになっている。

各車外映像表示装置 1 0 1 〜 1 0 3 は更に、前方車両との車間距離を測定する
15 車間測距部 1 6 1 と、車間測距部 1 6 1 により前方車両との車間距離が短くて前方の視界が遮られているかどうかを判断する視界状態判断部 1 6 2 と、を備えている。例えば、ある車両の視界状態判断部 1 6 2 により視界が良好であると判断されれば、その車両は第二の車両 B と認識される。また、ある車両の視界状態判断部 1 6 2 により前方の車両によって視界が不良であると判断された場合、後方
20 車両から車外映像情報の要求があれば当該後方車両に車外映像情報を送信する必要があるためその車両は第一の車両 A と認識され、後方車両から車外映像情報の要求が無ければ当該後方車両に車外映像情報を送信する必要が無いのでその車両は第三の車両 C と認識される。

次に、このように構成された本実施の形態における車外映像表示システム 1 0
25 0 の動作について、図 5 のフローチャートを参照しながら説明する。

まず、ある車両において、視界状態判断部 1 6 2 により前方の視界が良好であるかどうかを判断する（ステップ S 1 0 1）。ステップ S 1 0 1 において、視界が良好であると判断されれば、当該車両は第二の車両 B であることになり、設置さ

れているカメラ 112 による映像をそのまま映像表示装置 142 に表示する（ステップ S102）。次に、後方車両から無線通信インターフェイス 152 を介してデータ要求情報を受信しているかどうかの判断を行い（ステップ S103）、データ要求情報を受信したら映像送信部 151 により無線通信インターフェイス 152 を介して、カメラ 112 による映像を車外映像情報 122 として、後方車両である第一の車両 A へ送信し（ステップ S104）、ステップ S101 に戻る。

一方、ステップ S101 において、視界が不良であると判断されれば、当該車両は第一の車両 A または第三の車両 C であることになり、前方車両へデータ要求情報を無線通信インターフェイス 151 または 153 を介して送信する（ステップ S105）。次に、映像受信部 116 により無線通信インターフェイス 151 または 153 を介して、前方車両から車外映像情報 122 または 121 を受信する（ステップ S106）。次に、設置されているカメラ 111 または 113 で撮影している映像の中で前方車両によって視界が遮られている部分に、受信した車外映像情報 122 または 121 の一部を合成し、新たに視界が明瞭化された車外映像情報 121 または 123 を作成する（ステップ S107）。次に、合成した車外映像情報 121 または 123 を、映像表示装置 141 または 143 に表示する（ステップ S108）。

次に、後方車両から無線通信インターフェイス 151 または 153 を介してデータ要求情報を受信しているかどうかの判断を行い（ステップ S103）、データ要求情報を受信したら、当該車両は第一の車両 A であることになり、映像送信部 151 により無線通信インターフェイス 151 を介して、車外映像情報 121 を第三の車両 C へ送信し（ステップ S104）、ステップ S101 に戻る。

ここで、現状での各車両の位置、建造物などの環境の例を図 6 に示し、具体的な処理の内容を説明する。図 6 の環境では、交差点に信号機 104 が設置されており、建造物 105 ~ 108 がそれぞれ配置されている。図 7 (a) に示す、第二の車両 B に設置されているカメラ 112 による映像は、前方に障害となる車両が存在しないので視界は良好である。

一方、図 7 (b) に示す、第一の車両 A に設置されているカメラ 111 による

映像は、第二の車両Bの存在によって、視界が遮られている。そこで、第一の車両Aは前方の第二の車両Bから図7（a）の映像である車外映像情報122を受信し、図7（d）に示すように第二の車両Bを予め登録した車両イメージパターンにより画像から判定する方法などによって検出し、この第二の車両Bを覆うような例えば矩形領域109を決定し、受信した車外映像情報122に対して縮小・トリミングを行うことで、矩形領域109に適合するように合成を行う。例えば、矩形領域109の外側の画像と、受信した車外映像情報122の合成部分で映像的に切れ目がない様に車外映像情報122の部分映像を取り出して、矩形領域109内にはめ込む。こうして作成された車外映像情報121を図7（e）に示す。

更に、図7（c）に示す、第三の車両Cに設置されているカメラ113による映像は、第一の車両Aと第二の車両Bの存在によって、視界が遮られている。そこで、第三の車両Cは前方の第一の車両Aから図7（e）の映像である車外映像情報121を受信し、図7（f）に示すように第一の車両Aと第二の車両Bを覆うような例えば矩形領域110を決定し、受信した車外映像情報121に対して縮小・トリミングを行うことで、矩形領域110に適合するように合成を行う。こうして作成された車外映像情報123を図7（g）に示す。

尚、本実施の形態において説明した車外映像表示システム100における車両に設置されたカメラは前方のみを撮影することに限定したが、図8に示すように、前方の第二の車両Bがトラック等のように長さの長い車両である、若しくは第一の車両Aと第二の車両Bの車間距離が短すぎると、第一の車両・第二の車両の両方のカメラから見えない死角となる部分が出現するので、車両のあらゆる部分にカメラを設置して、あらゆる方向の映像を撮影できるようにすることで、死角となる部分にも映像を合成して可視化できるようにしてもよい。

また、本実施の形態では前方の視野を明瞭化することを行なったが、あらゆる方向のカメラを設置することで、あらゆる方向の視野を明瞭化するようにしてもよい。

(第2の実施の形態)

図9は、本発明の第2の実施の形態における車外映像表示システム200の構成を示すブロック図である。本実施の形態における車外映像表示システム200は、前述した第1の実施の形態における車外映像表示システム100とは、第一の車両と第二の車両に更にカメラの撮影範囲の環境に対して三次元計測を行う三次元計測器をそれぞれ設置した点と、無線通信インターフェイスを介して送受信を行うデータに当該三次元計測器で計測した三次元計測値を追加した点が相違している。

すなわち、図9において、本実施の形態における車外映像表示システム200は、設置されているカメラ212からの視点による車外の状態を映像化した情報である車外映像情報222とカメラ212の撮影範囲の環境に対して三次元計測を行う三次元計測器232による三次元計測値262を後方の車両へ送信する第二の車両Bに搭載された車外映像表示装置202と、車外映像情報222と三次元計測値262を受信し、設置されているカメラ211からの視点による車外の状態を映像化した情報に受信した車外映像情報222を三次元計測値262に基づく視点変換後に合成した映像情報である新たな車外映像情報221を更に後方の車両へ送信するとともに、カメラ211の撮影範囲の環境に対して三次元計測を行う三次元計測器231による三次元計測値に受信した三次元計測値262を合成した計測値である新たな三次元計測値261を当該後方の車両へ送信する第一の車両Aに搭載された車外映像表示装置201と、車外映像情報221と三次元計測値261を受信し、設置されているカメラ213からの視点による車外の状態を映像化した情報に受信した車外映像情報221を三次元計測値261に基づく視点変換後に合成する第三の車両Cに搭載された車外映像表示装置203と、を備えている。

図10は、第二の車両Bに搭載された車外映像表示装置202の構成を示すブロック図である。図10において、第二の車両Bに搭載された車外映像表示装置202は、車外映像情報222を取得すべく車両前方を撮影するカメラ212と、カメラ212により車両前方(車外)を撮影する車外映像撮影部214と、カメ

ラ 2 1 2 により撮影された映像を表示する映像表示装置 2 4 2 と、車外映像情報 2 2 2 を送信する映像送信部 2 1 5 と、三次元計測値 2 6 2 を取得すべくカメラ 2 1 2 の撮影範囲の環境に対して超音波やレーザ、赤外線などを使って三次元計測を行う三次元計測器 2 3 2 と、三次元計測器 2 3 2 により三次元計測を行う三次元計測部 2 3 4 と、三次元計測値 2 6 2 を送信する計測値送信部 2 3 5 と、後方車両である第一の車両 A とデータの送受信を行う無線通信インターフェイス 2 5 2 と、を備えている。

図 1 1 は、第一の車両 A に搭載された車外映像表示装置 2 0 1 の構成を示すブロック図である。図 1 1 において、第一の車両 A に搭載された車外映像表示装置 2 0 1 は、車両前方を撮影するカメラ 2 1 エと、カメラ 2 1 エにより車両前方（車外）を撮影する車外映像撮影部 2 1 4 と、前方車両である第二の車両 B 及び後方車両である第三の車両 C とデータの送受信を行う無線通信インターフェイス 2 5 エと、第二の車両 B からの車外映像情報 2 2 2 を無線通信インターフェイス 2 5 1 を介して受信する映像受信部 2 1 6 と、後述する計測値受信部 2 3 6 で受信した三次元計測値 2 6 2 に基づき車外映像情報 2 2 2 に対して視点変換を行う視点変換部 2 1 7 と、車外映像撮影部 2 1 4 により撮影している映像に視点変換部 2 1 7 により視点変換された車外映像情報 2 2 2 を合成する映像合成部 2 1 8 と、映像合成部 2 1 8 により作成された新たな車外映像情報 2 2 1 を表示する映像表示装置 2 4 1 と、新たな車外映像情報 2 2 1 を無線通信インターフェイス 2 5 1 を介して第三の車両 C へ送信する映像送信部 2 1 5 と、カメラ 2 1 1 の撮影範囲の環境に対して三次元計測を行う三次元計測器 2 3 1 と、三次元計測器 2 3 1 により三次元計測を行う三次元計測部 2 3 4 と、第二の車両 B からの三次元計測値 2 6 2 を無線通信インターフェイス 2 5 1 を介して受信する計測値受信部 2 3 6 と、三次元計測部 2 3 4 により取得した三次元計測値に計測値受信部 2 3 6 により受信した三次元計測値 2 6 2 を合成する計測値合成部 2 3 7 と、計測値合成部 2 3 7 により作成された新たな三次元計測値 2 6 1 を無線通信インターフェイス 2 5 1 を介して第三の車両 C へ送信する計測値送信部 2 3 5 と、を備えている。

図 1 2 は、第三の車両 C に搭載された車外映像表示装置 2 0 3 の構成を示すブ

ロック図である。図 1 2 において、第三の車両 C に搭載された車外映像表示装置 2 0 3 は、車両前方を撮影するカメラ 2 1 3 と、カメラ 2 1 3 により車両前方（車外）を撮影する車外映像撮影部 2 1 4 と、前方車両である第一の車両 A とデータの送受信を行う無線通信インターフェイス 2 5 3 と、第一の車両 A からの車外映像情報 2 2 1 を無線通信インターフェイス 2 5 3 を介して受信する映像受信部 2 1 6 と、第一の車両 A からの三次元計測値 2 6 1 を無線通信インターフェイス 2 5 3 を介して受信する計測値受信部 2 3 6 と、計測値受信部 2 3 6 で受信した三次元計測値 2 6 1 に基づき車外映像情報 2 2 1 に対して視点変換を行う視点変換部 2 1 7 と、車外映像撮影部 2 1 4 により撮影している映像に視点変換部 2 1 7 により視点変換された車外映像情報 2 2 1 を合成する映像合成部 2 1 8 と、映像合成部 2 1 8 により作成された新たな車外映像情報 2 2 3 を表示する映像表示装置 2 4 3 と、を備えている。

尚、ある車両がデータの受信を行う際には、予め前方車両にデータ要求情報を送信し、それに応じて前方車両が当該車両へデータの送信を行うようになっていることは、前述した第 1 の実施の形態における車外映像表示システム 1 0 0 と同様である。

また、各車外映像表示装置 2 0 1 ~ 2 0 3 が車間測距部 2 7 1 と視界状態判断部 2 7 2 とを更に備えていることも、前述した第 1 の実施の形態における車外映像表示システム 1 0 0 と同様である。

次に、このように構成された本実施の形態における車外映像表示システム 2 0 0 の動作について、図 1 3 のフローチャートを参照しながら説明する。

まず、ある車両において、視界状態判断部 2 7 2 により前方の視界が良好であるかどうかを判断する（ステップ S 2 0 1）。ステップ S 2 0 1 において、視界が良好であると判断されれば、当該車両は第二の車両 B であることになり、設置されているカメラ 2 1 2 による映像をそのまま映像表示装置 2 4 2 に表示する（ステップ S 2 0 2）。次に、設置されているカメラ 2 1 2 の撮影範囲に存在する建造物などの環境を三次元計測器 2 3 2 を用いて三次元計測部 2 3 4 により三次元計測する（ステップ S 2 0 3）。次に、後方車両から無線通信インターフェイス 2 5

2 を介してデータ要求情報を受信しているかどうかの判断を行い（ステップ S 2 04）、データ要求情報を受信したら映像送信部 2 1 5 と計測値送信部 2 3 5 により無線通信インターフェイス 2 5 2 を介して、カメラ 2 1 2 による映像である車外映像情報 2 2 2 と三次元計測値 2 6 2 を、後方車両である第一の車両 A へ送信
5 し（ステップ S 2 05）、ステップ S 2 01 に戻る。

一方、ステップ S 2 01 において、視界が不良であると判断されれば、当該車両は第一の車両 A または第三の車両 C であることになり、前方車両へデータ要求情報を無線通信インターフェイス 2 5 1 または 2 5 3 を介して送信する（ステップ S 2 06）。次に、映像受信部 2 1 6 と計測値受信部 2 3 6 により無線通信インターフェイス 2 5 1 または 2 5 3 を介して、前方車両から車外映像情報 2 2 2 または 2 2 1 と三次元計測値 2 6 2 または 2 6 1 を受信する（ステップ S 2 07）。次に、受信した車外映像情報 2 2 2 または 2 2 1 に対して、三次元計測値 2 6 2 または 2 6 1 を基に、設置されているカメラ 2 1 1 または 2 1 3 による視点に変換をする視点変換部 2 1 7 による処理を行う（ステップ S 2 08）。次に、設置さ
15 れているカメラ 2 1 1 または 2 1 3 で撮影している映像の中で前方車両によって視野が遮られている部分に、視点変換を施した車外映像情報の一部を合成し、新たに視界が明瞭化された車外映像情報 2 2 1 または 2 2 3 を作成する（ステップ S 2 09）。次に、合成した車外映像情報 2 2 1 または 2 2 3 を、映像表示装置 2 4 1 または 2 4 3 に表示する（ステップ S 2 1 0）。次に、設置されているカメラ 2 1 1 または 2 1 3 の撮影範囲に存在する建造物などの環境を三次元計測器 2 3 1 を用いて三次元計測部 2 3 4 により三次元計測する（ステップ S 2 1 1）。次に、計測した三次元計測値に対して、計測値受信部 2 3 6 により受信した三次元計測値 2 6 2 または 2 6 1 を合成することで、合成された車外映像情報 2 2 1 または 2 2 3 に対する三次元計測値を作成する（ステップ S 2 1 2）。

25 次に、後方車両から無線通信インターフェイス 2 5 1 または 2 5 3 を介してデータ要求情報を受信しているかどうかの判断を行い（ステップ S 2 04）、データ要求情報を受信したら、当該車両は第一の車両 A であることになり、映像送信部 2 1 5 と計測値送信部 2 3 5 により無線通信インターフェイス 2 5 1 を介して、

車外映像情報 2 2 1 と三次元計測値 2 6 2 を第三の車両 C へ送信し（ステップ S 2 0 5）、ステップ S 2 0 1 に戻る。

尚、本実施の形態では、車外映像情報と共に三次元計測値を送受信することで、各車両に設置されたカメラの絶対位置の差による視差から、映像を合成したとき
5 に発生する歪みを補正することについて説明したが、車両から見えるあらゆる方向の視野の障害となる車両を透明化する、若しくは死角となる部分を可視化できるようにするために、あらゆる方向の映像を撮影することができるようカメラを設置してもよい。但し、その場合、それらの方向に対して三次元計測ができるように、三次元計測器も設置しなければならない。

10 更に、映像を合成するときに発生する歪みを補正するために、受信した車外映像情報に対して、車両に設置されたカメラからの視点になるように画像処理を行う取得映像処理部を設けてもよい。

（第 3 の実施の形態）

15 図 1 4 は、本発明の第 3 の実施の形態における車外映像表示システム 3 0 0 の構成を示すブロック図である。本実施の形態における車外映像表示システム 3 0 0 は、前述した第 1 の実施の形態における車外映像表示システム 1 0 0 とは、車両以外の建造物や木々等、車両からの視野の障害となり得る障害物体 3 0 2 にもカメラ 3 1 2 や無線通信インターフェイスを設置した点が相違している。

20 すなわち、図 1 4 において、本実施の形態における車外映像表示システム 3 0 0 は、設置されているカメラ 3 1 2 からの視点による屋外の状況を映像化した情報である映像情報 3 2 2 を後方の車両へ送信する障害物体 X に設置された映像送信装置 3 0 2 と、映像情報 3 2 2 を受信し、設置されているカメラ 3 1 1 からの視点による車外の状況を映像化した情報に受信した映像情報 3 2 2 を合成する車
25 両 A に搭載された車外映像表示装置 3 0 1 と、を備えている。

図 1 5 は、車両 A に搭載された車外映像表示装置 3 0 1 の構成を示すブロック図である。図 1 5 において、車両 A に搭載された車外映像表示装置 3 0 1 は、車両前方を撮影するカメラ 3 1 1 と、カメラ 3 1 1 により車両前方（車外）を撮影

する車外映像撮影部 314 と、障害物体 X 及び後方車両（前方車両）とデータの送受信を行う無線通信インターフェイス 351 と、カメラ 311 の撮影範囲内において障害物体 X の存在を発見する障害物体発見部 303 と、障害物体発見部 303 の出力に応じて障害物体 X からの映像情報 322 を無線通信インターフェイス 351 を介して受信する映像受信部 316 と、車外映像撮影部 314 により撮影している映像に映像受信部 316 により受信した映像情報 322 を合成する映像合成部 318 と、映像合成部 318 により作成された新たな車外映像情報 321 を表示する映像表示装置 341 と、新たな車外映像情報 321 を無線通信インターフェイス 351 を介して後方車両へ送信する映像送信部 315 と、を備えている。

図 16 は、障害物体 X に設置された映像送信装置 302 の構成を示すブロック図である。図 16 において、障害物体 X に設置された映像送信装置 302 は、映像情報 322 を取得すべく車両 A から見て死角となる方向を撮影するカメラ 312 と、カメラ 312 により映像を撮影する映像撮影部 314 と、映像情報 322 を送信する映像送信部 315 と、車両 A とデータの送受信を行う無線通信インターフェイス 352 と、を備えている。

尚、車両 A がデータの受信を行う際には、予め障害物体 X にデータ要求情報を送信し、それに応じて障害物体 X が車両 A へデータの送信を行うようになっていることは、前述した第 1 の実施の形態における車外映像表示システム 100 と同様である。

次に、このように構成された本実施の形態における車外映像表示システム 300 の動作について、図 17 のフローチャートを参照しながら説明する。

まず、車外映像表示装置 301 を搭載した車両 A において、障害物体発見部 303 により、カメラ 311 の撮影範囲内に障害物体 X を発見する（ステップ S301）。次に、障害物体 X を発見したら、車両 A は障害物体 X へデータ要求情報を、無線通信インターフェイス 351 を介して送信する（ステップ S302）。次に、映像受信部 316 により無線通信インターフェイス 351 を介して、障害物体 X から映像情報 322 を受信する（ステップ S303）。次に、設置されているカメ

ラ 3 1 エで撮影している映像の中で障害物体 X によって視野が遮られている部分に、受信した映像情報 3 2 2 の一部を合成し、新たに視界が明瞭化された車外映像情報 3 2 1 を作成する（ステップ S 3 0 4）。次に、合成した車外映像情報 3 2 1 を、映像表示装置 3 4 1 に表示する（ステップ S 3 0 5）。

5 尚、本実施の形態では、車両以外の建造物や木々等の視野の障害となる障害物体にもカメラや無線通信インターフェイスを設置した例について説明したが、合成して作成した車外映像情報 3 2 1 を、映像送信部 3 1 5 により更に後方車両へ送信することも可能であり、前方車両から受信した車外映像情報に対して、映像情報 3 2 2 を合成することも可能である。

10 以上説明したように、本実施の形態における車外映像表示システム 3 0 0 によれば、様々な障害物体から映像情報を受信することができるため、前述した第エの実施の形態における車外映像表示システム 1 0 0 において、建造物の裏側や木々等で視界が遮られた車両から死角となる部分でも、障害となっている障害物自身から映像情報を受信することで、運転手の視線から見た死角の無い映像を表示することができる。

15 以上の説明から明らかなように、本発明の車外映像表示装置によって得られる、視界を遮る前方車両や障害物体などを透明化した映像に対して、地図データから取得した案内情報や経路情報を合成することができ、従来のナビゲーションシステムのような、地図データから作成した三次元画像による環境よりも、運転手から見た視界と同じ環境で視界を遮るものが無い映像が得られるため、視認性が高く誤認識を与えることも少なくなると言える。

20 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

25 本出願は、2 0 0 3 年 5 月 2 7 日出願の日本特許出願（特願 2 0 0 3 - 1 4 9 2 6 3）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

＜産業上の利用可能性＞

本発明の車外映像表示装置によれば、車外映像撮影手段により撮影している映像に映像受信手段により受信した車外映像情報を合成して表示するようにしているため、障害物によって遮られている視界を可視化することができる。

請 求 の 範 囲

- エ. カメラにより車外を撮影する車外映像撮影手段と、
外部からの車外映像情報を受信する映像受信手段と、
5 前記車外映像撮影手段により撮影している映像に前記映像受信手段により受信した車外映像情報を合成する映像合成手段と、
前記映像合成手段により作成された新たな車外映像情報を表示する映像表示装置と、
を備えたことを特徴とする車外映像表示装置。
- 10 2. 前記映像受信手段は、前記車外映像表示装置が搭載された車両より前方の車両からの車外映像情報を受信することを特徴とする請求の範囲第エ項に記載の車外映像表示装置。
- 15 3. 前記映像合成手段は、前記車外映像撮影手段により撮影している映像に前記映像受信手段により受信した車外映像情報の一部を合成することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車外映像表示装置。
- 20 4. 前記映像合成手段により作成された新たな車外映像情報を外部へ送信する映像送信手段を更に備えたことを特徴とする請求の範囲第エ項に記載の車外映像表示装置。
5. 前記映像送信手段は、前記映像合成手段により作成された新たな車外映像情報を前記車外映像表示装置が搭載された車両より後方の車両へ送信することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の車外映像表示装置。
- 25 6. 前記車外映像表示装置が搭載された車両より前方の車両との車間距離を測定する車間測距手段と、前記車間測距手段により前方の視界が遮られている

かどうかを判断する視界状態判断手段と、を更に備え、前記前方の車両によって前方の視界が遮られていると判断したときに、前記映像受信手段から車外映像情報を受信することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車外映像表示装置。

5 7. 前記車外映像撮影手段により撮影されている範囲の環境に対して三次元計測器により三次元計測を行う三次元計測手段と、外部からの三次元計測値を受信する計測値受信手段と、前記計測値受信手段により受信した三次元計測値を基に前記車外映像情報に対して前記カメラによる視点に変換して前記映像合成手段に供給する視点変換手段と、を更に備えたことを特徴とする請求の範囲第1項
10 に記載の車外映像表示装置。

 8. 前記三次元計測手段により取得した三次元計測値に前記計測値受信手段により受信した三次元計測値を合成する計測値合成手段を更に備えたことを特徴とする請求の範囲第7項に記載の車外映像表示装置。

15

 9. 前記計測値合成手段により作成された新たな三次元計測値を外部へ送信する計測値送信手段を更に備えたことを特徴とする請求の範囲第8項に記載の車外映像表示装置。

20 10. 前記計測値送信手段は、前記計測値合成手段により作成された新たな三次元計測値を前記車外映像表示装置が搭載された車両より後方の車両へ送信することを特徴とする請求の範囲第9項に記載の車外映像表示装置。

 エエ. 前記映像受信手段は、前記車外映像表示装置が搭載された車両より
25 前方の視野の障害となる障害物体からの車外映像情報を受信することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車外映像表示装置。

図 1

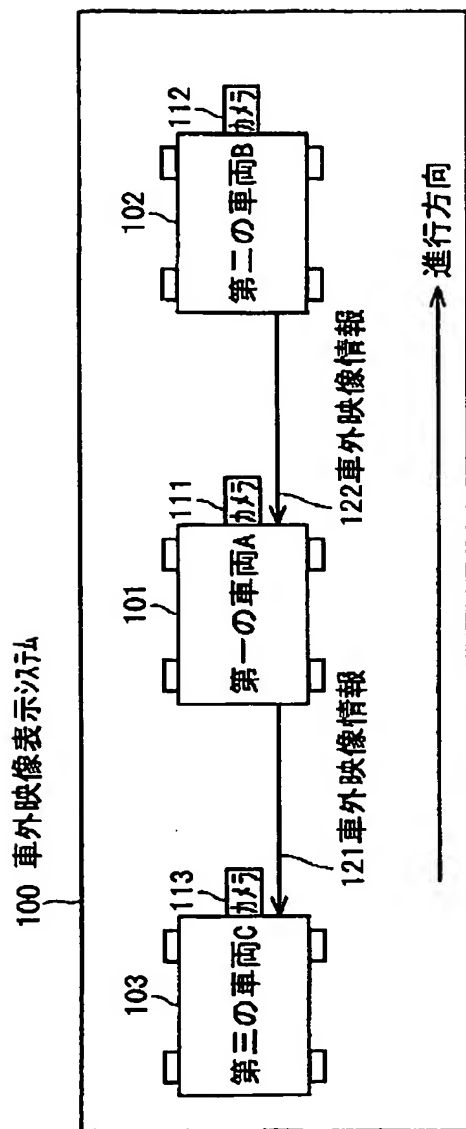


図 2

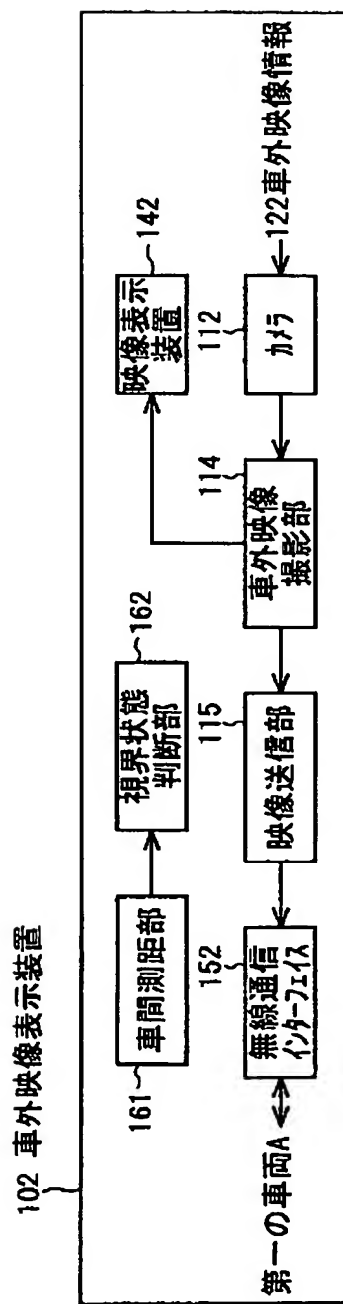


図 3

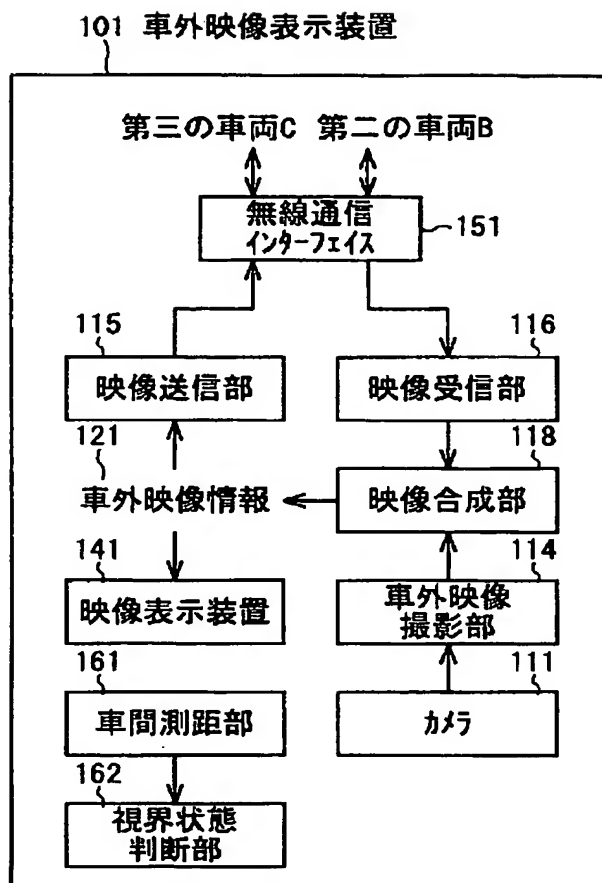


図 4

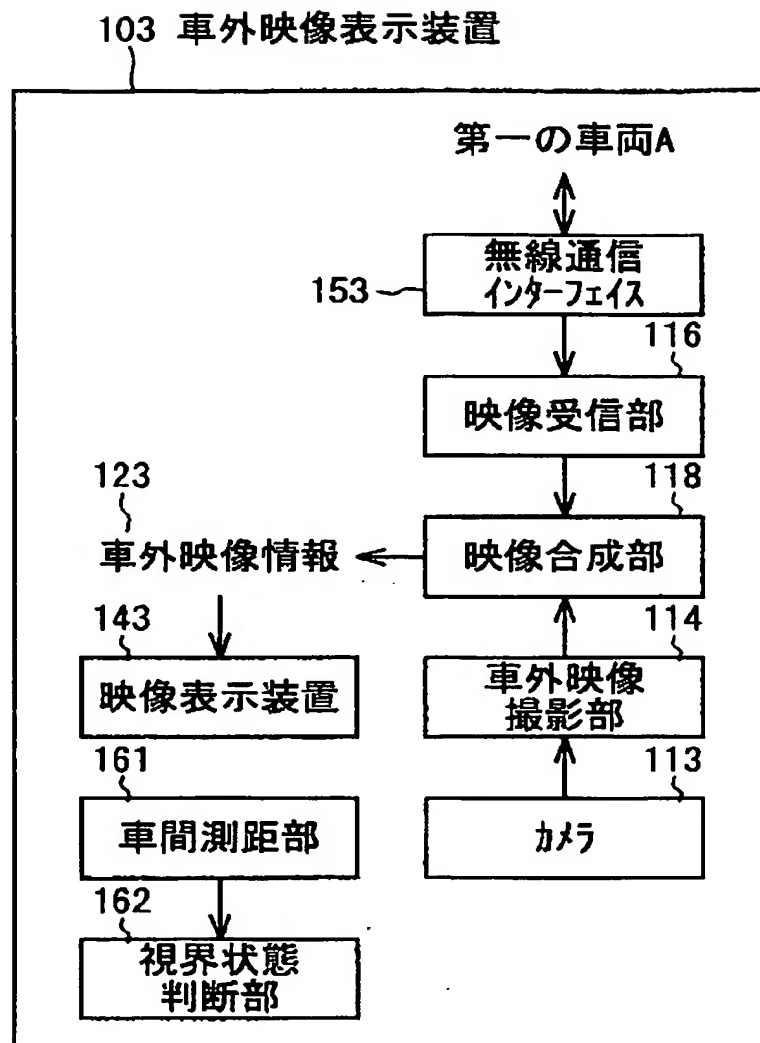


図 5

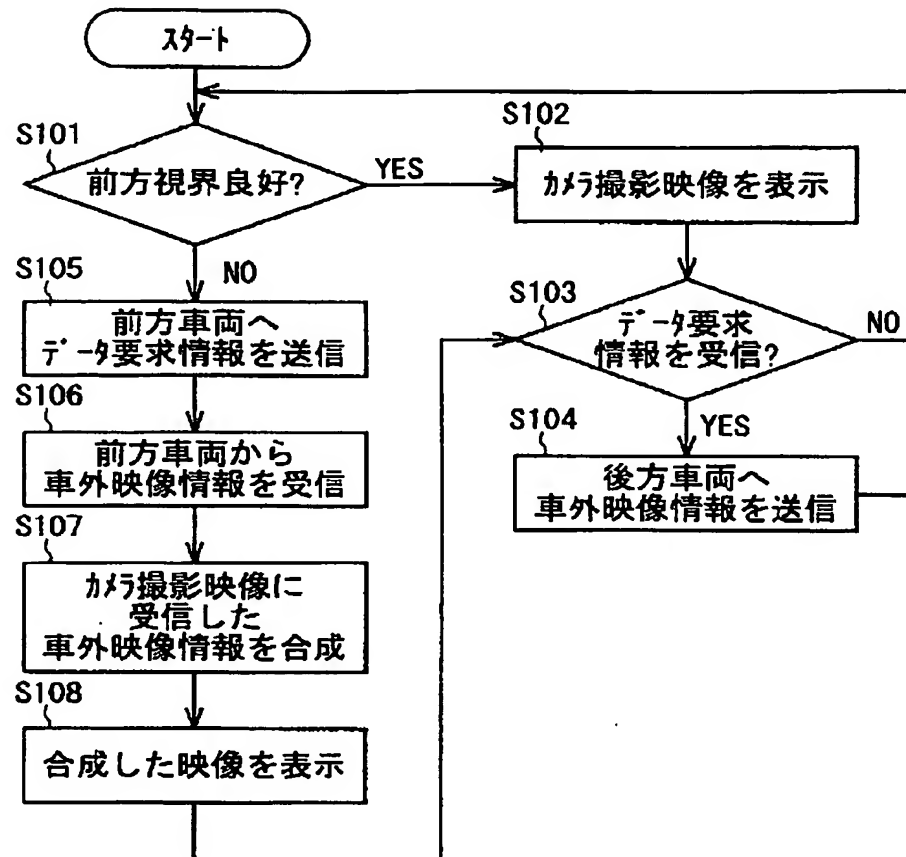


図 6

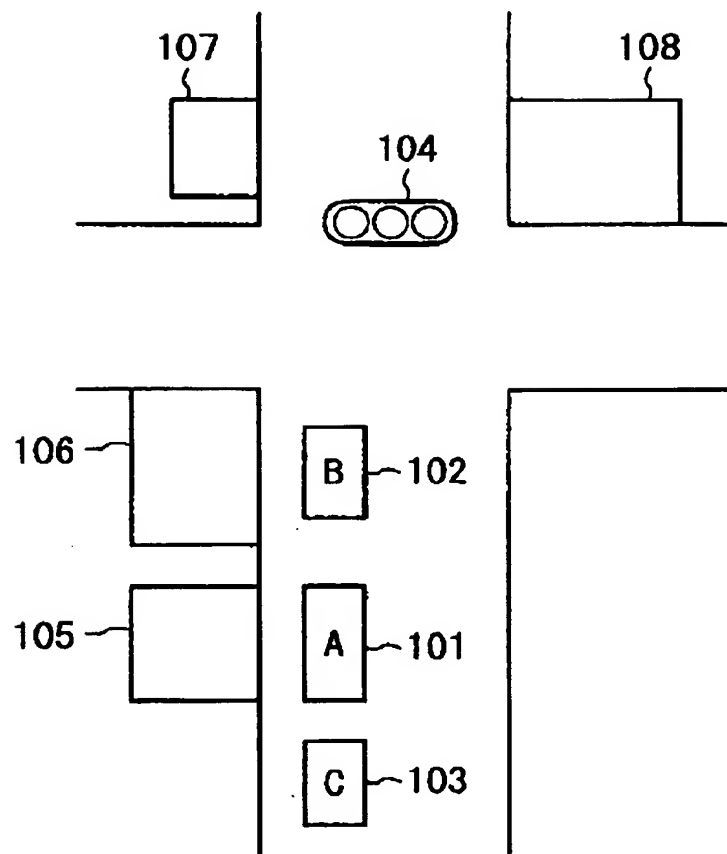


図 7

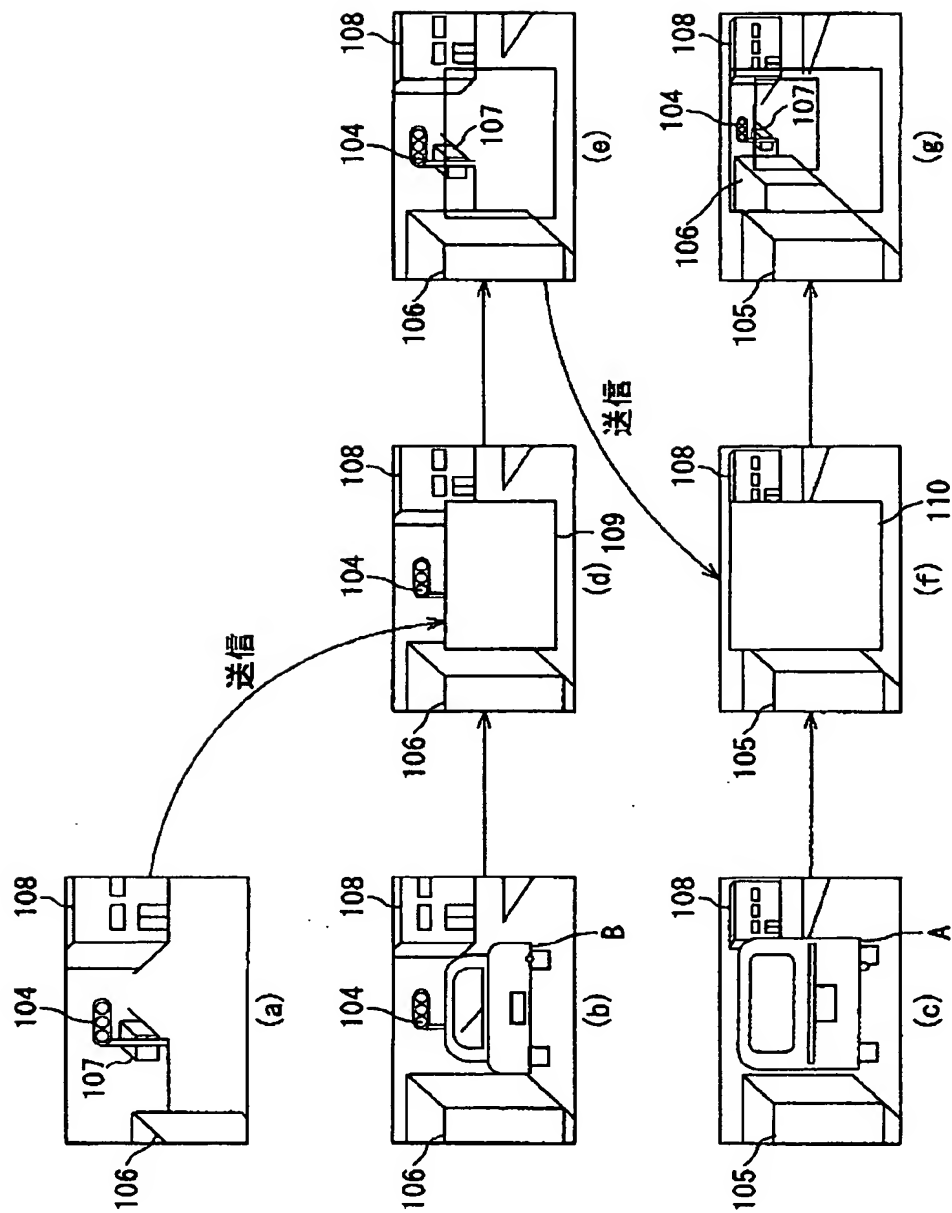


図 8

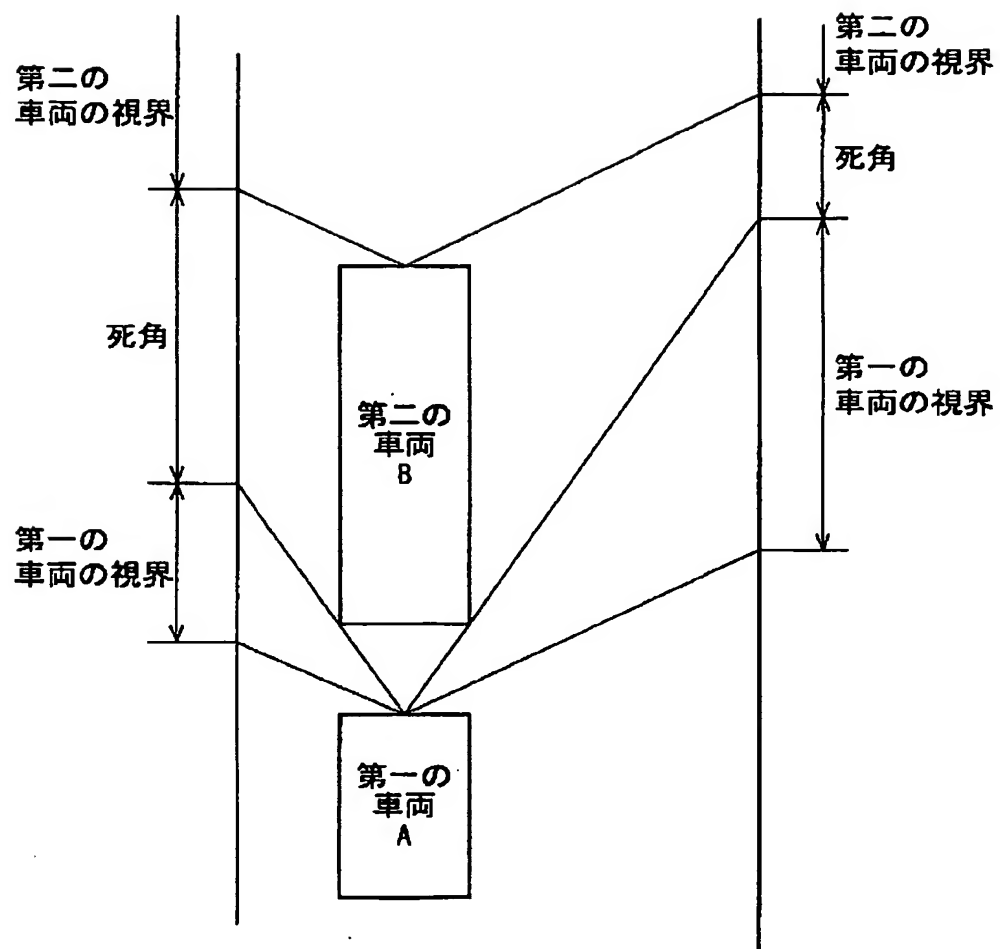


図 9

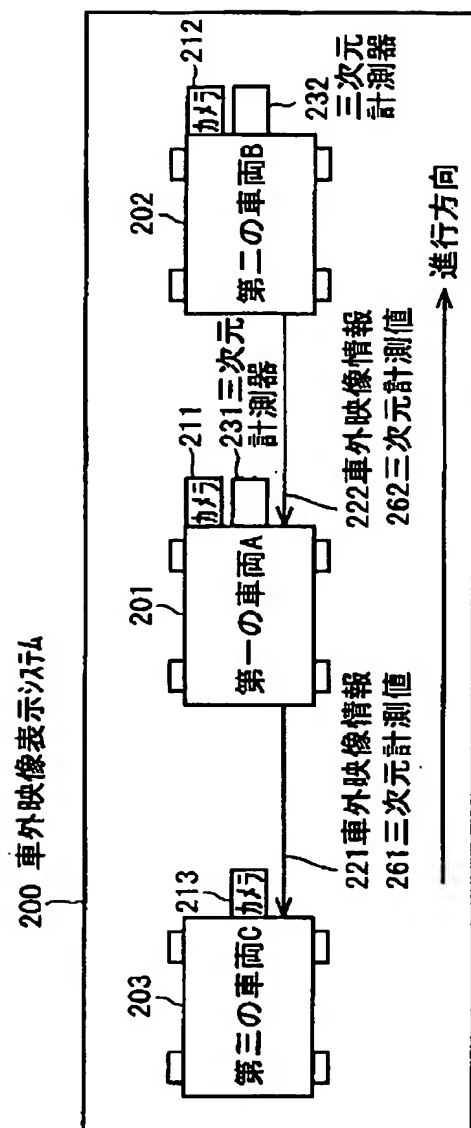


図 10

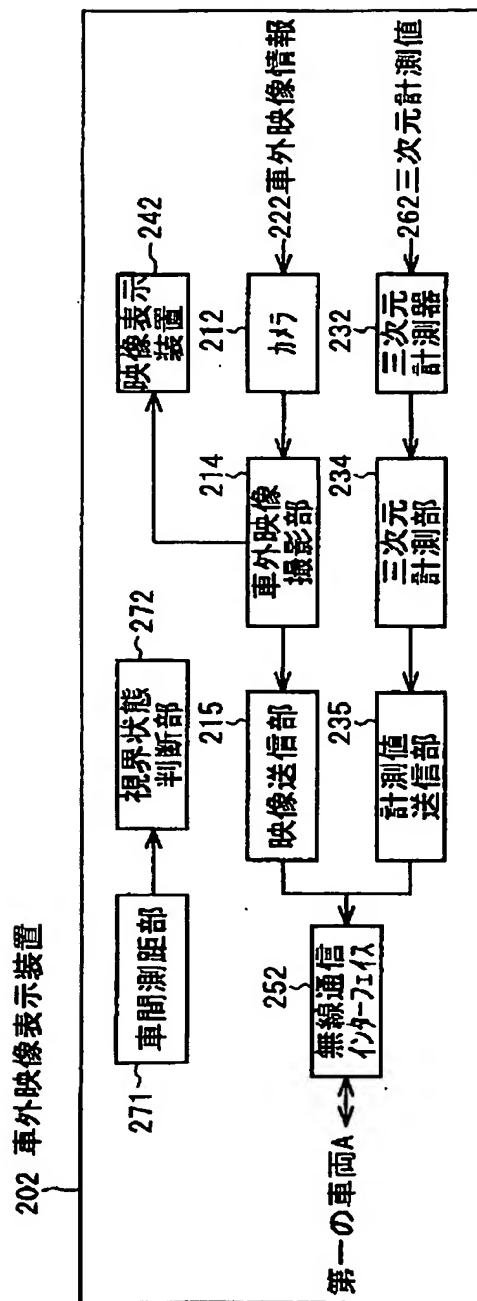


図 1 1

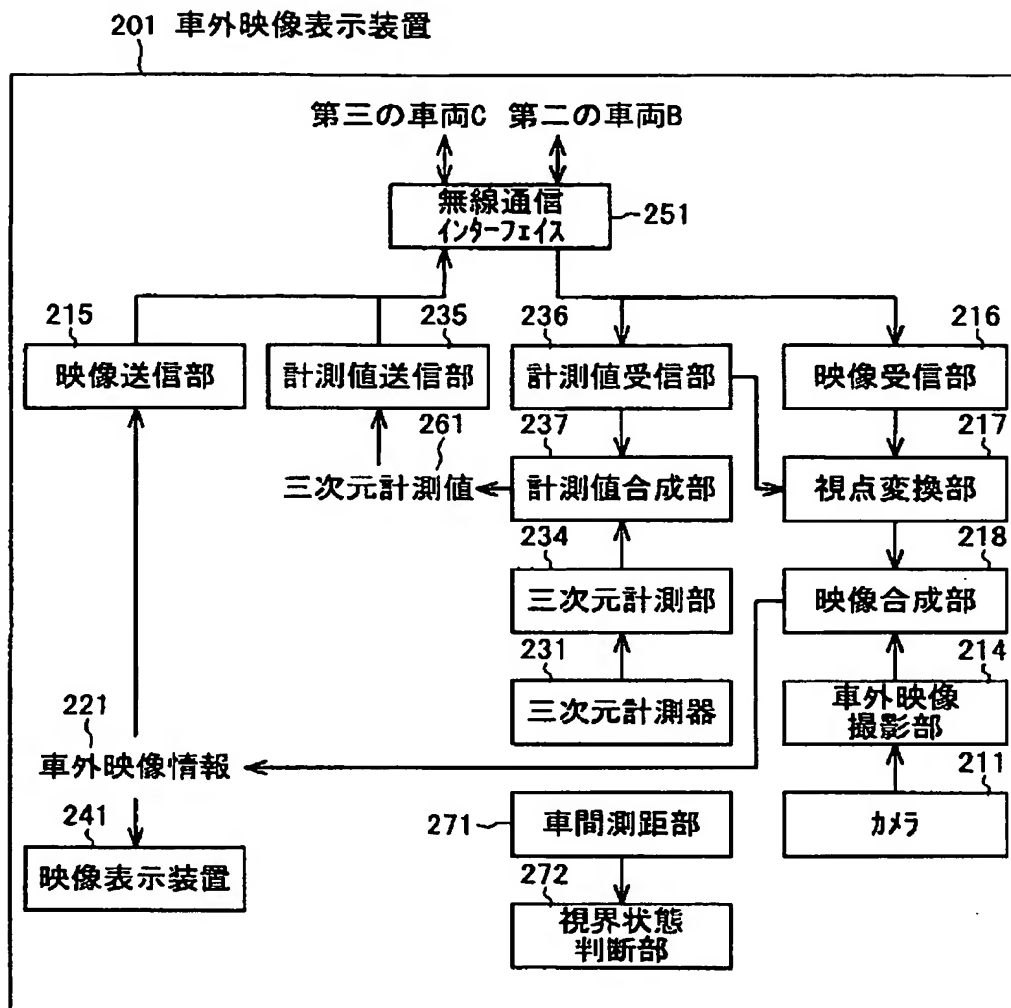


図 1 2

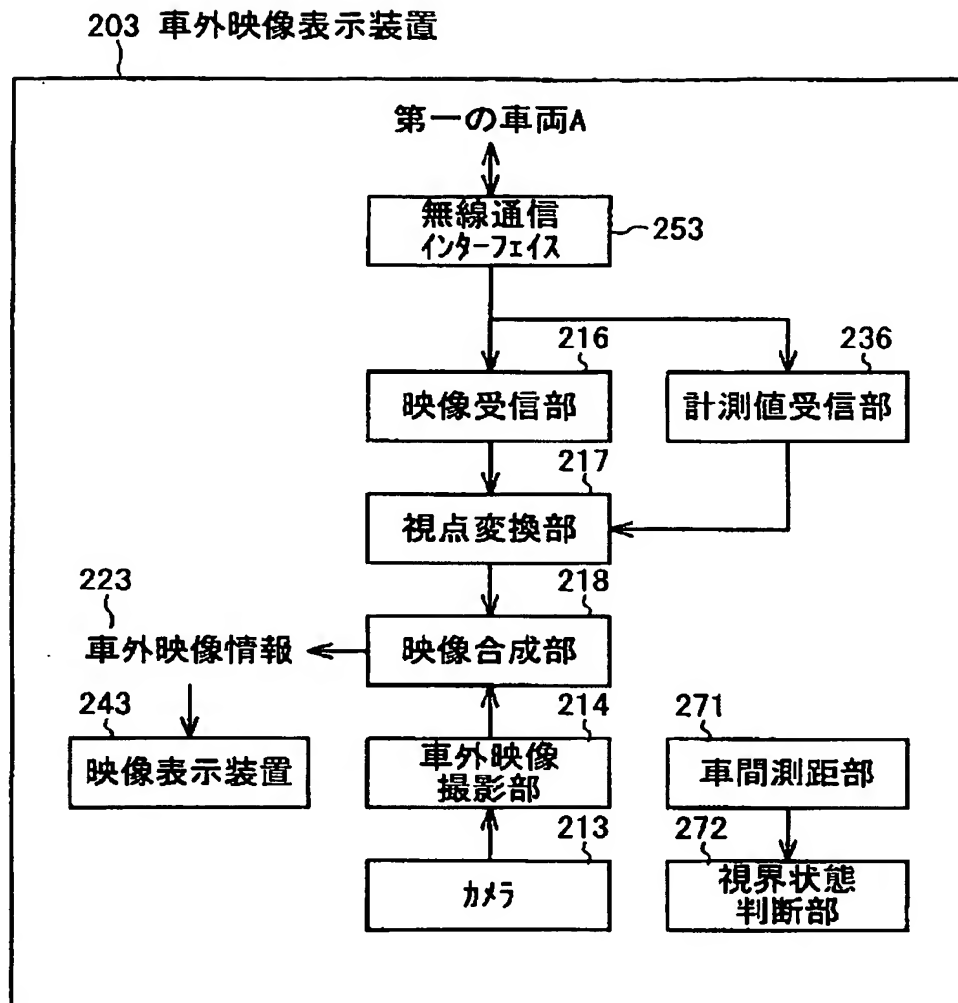


図 1 3

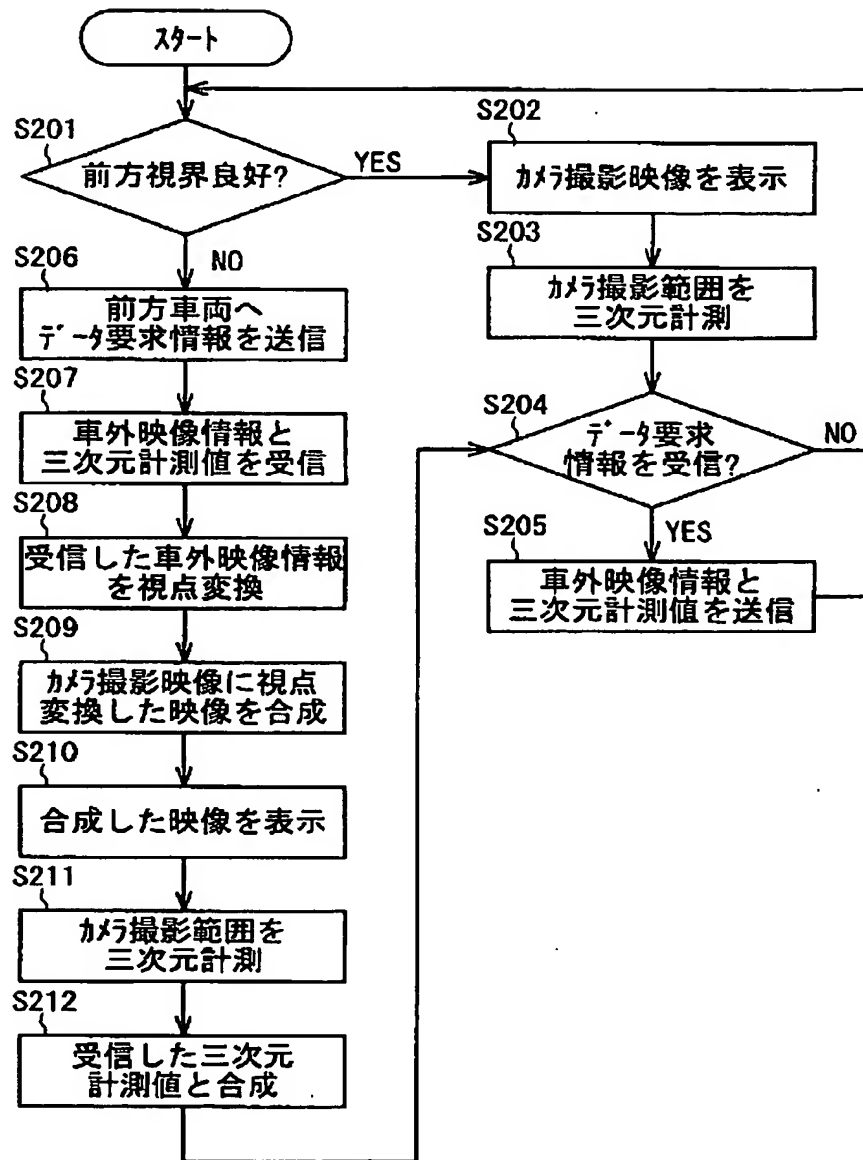


図 1 4

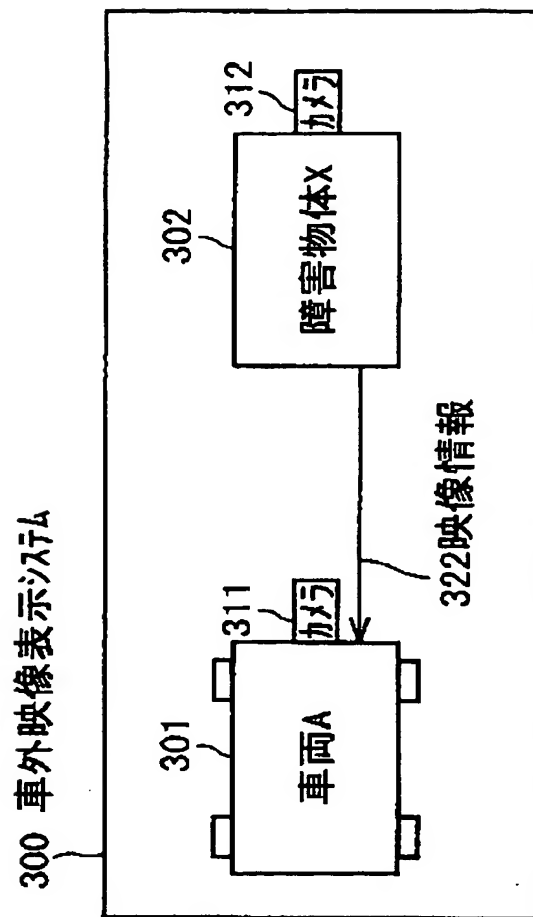


図 1 5

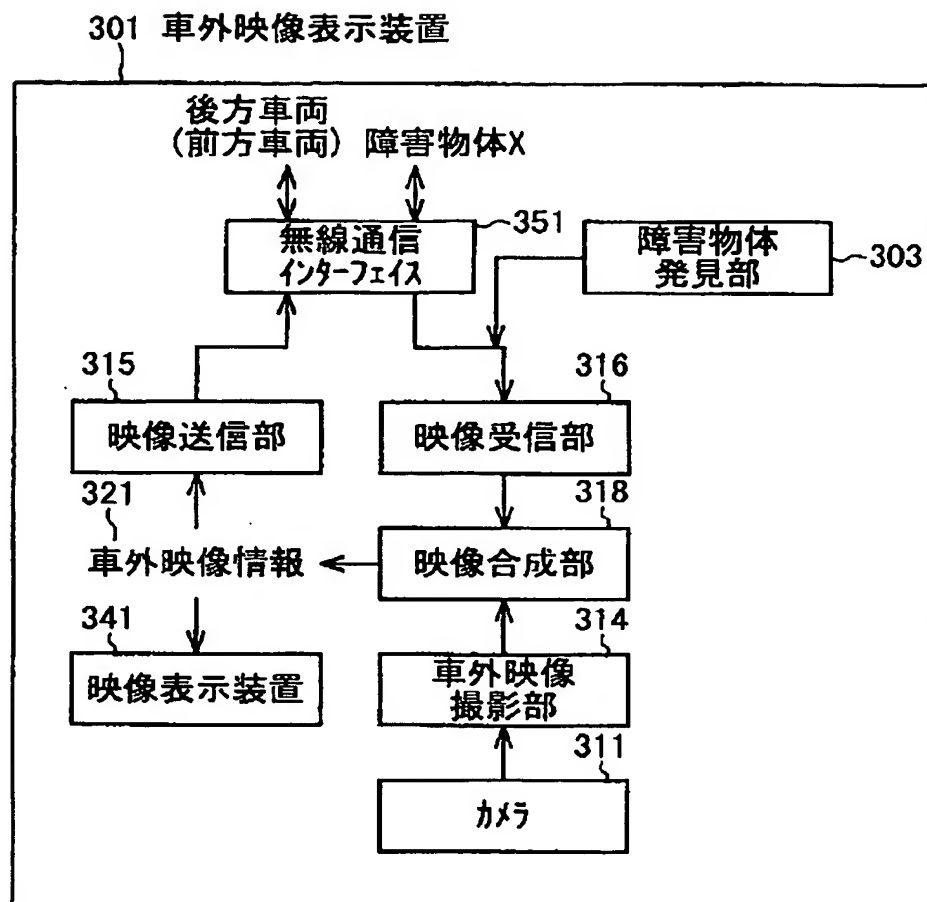


図 1 6

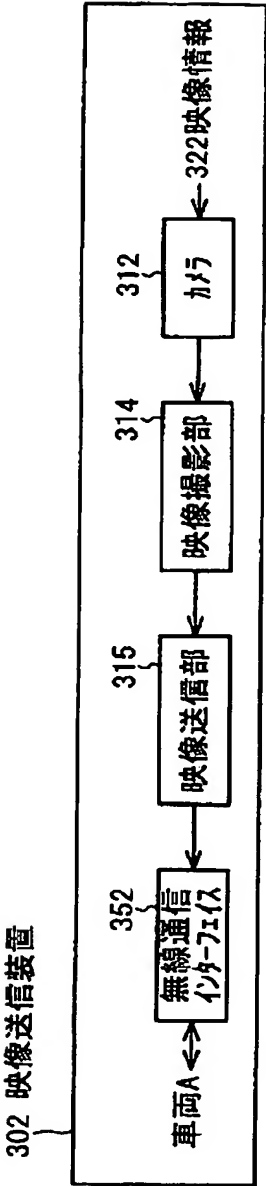
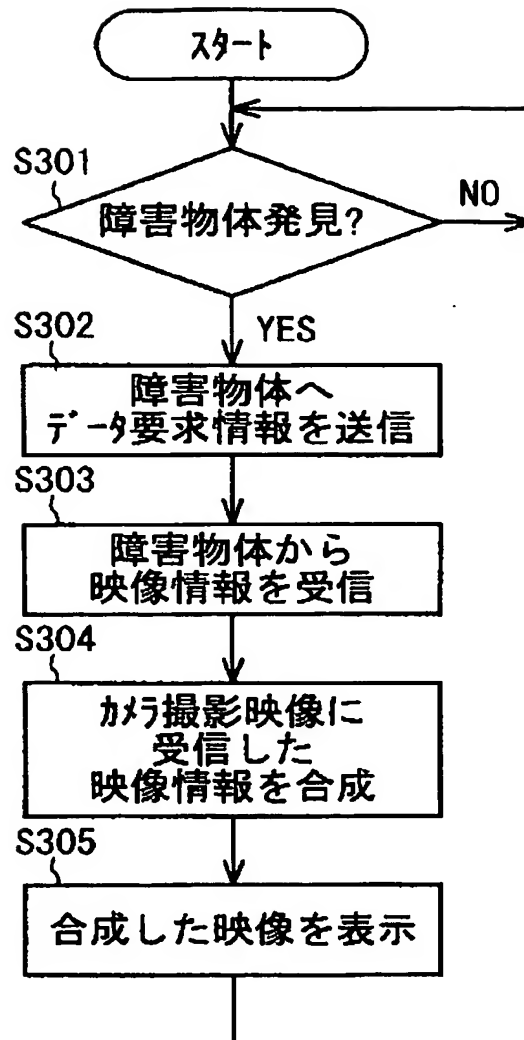


図 1 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/JP2004/010989

A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int .Cl⁷ G08G1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int .Cl⁷ G08G1/09, 1/16Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X A	JP 2003-6797 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 January, 2003 (10.01.03), Full text (Family: none)	1-3, 7, 8, 11 4-6, 9, 10
A	JP 7-9886 A (Hitachi, Ltd.), 13 January, 1995 (13.01.95), Full text (Family: none)	1-11
A	JP 2002-170200 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.) , 14 June, 2002 (14.06.02) , Full text (Family : none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C☐ See patent family annex

* Special categories of cited documents

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 August, 2004 (24.08.04)Date of mailing of the international search report
07 September, 2004 (07.09.04)Name and mailing address of the ISA7
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No

Telephone No

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/JP2004/010989

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	JP 11-195196 A (Toyota Motor Corp.), 21 July, 1999 (21.07.99) , Full text (Family: none)	4-6, 9, 10
A	US 5847661 A (Intelligent Ideation, INC.), 08 December, 1998 (08.12.98), Full text (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. ⁷ G0SG1/16		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPO)) Int. Cl. ⁷ G08GI/09, 1/16		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野 (含まれるもの) 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連する認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P 2003-6797 A (松下電器産業株式会社) i o. o i. 2003, 全文 (ファミリーなし)	1-3, 7, 8, 11 4-6, 9, 10
A	J P 7-9886 A (株式会社日立製作所) 13.01.1995, 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	J P 2002-170200 A (日産ディーゼル工業株式会社) 14.06.2002, 全文 (ファミリーなし)	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		
D. パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリ 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「I」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の役に公表された文献 「IT」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「IX」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「IY」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「J」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 24.08.2004	国際調査報告の発送日 07.9.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小川 恭司 電話番号 03-3581-1101 内線 3314	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ - *	引用文献名 及び- 部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 11-195196 A (トヨタ自動車株式会社) 21.07.1999, 全文 (ファミリーなし)	4-6, 9, 10
A	U S 5847661 A (Intelligent Ideat ion, INC.) 08.12.1998, 全文 (ファミリーなし)	1-11